Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Marburg-Lahn
(Direktor: Prof. Dr. R. Klapp.)

# Der Lebertran in der Wundbehandlung

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DES DOKTORGRADES
IN DER GESAMTEN MEDIZIN
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER PHILIPPS-UNIVERSITÄT ZU MARBURG

vorgelegt von

**Gerhard Hartmann**
aus Oberwiederstedt (Südharz).

Marburg-Lahn 1939
Buchdruckerei Hermann Bauer

Angenommen von der Medizinischen Fakultät
der Universität Marburg am 13. Januar 1939.

Referent: Professor Dr. Klapp.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Auf dem mitteldeutschen Chirurgenkongreß im Dezember 1932 und dem Chirurgenkongreß 1933 berichtete Löhr, geleitet von der Idee einer parenteralen Vitaminbehandlung, über die von ihm angewandte Methode der Wundbehandlung mittels Lebertrans. Die Vitamine sind in neuester Zeit in den Mittelpunkt des Interesses der Medizin gerückt. Stepp stellte dem grundlegenden Ausspruch Pflügers „ohne Eiweiß kein Leben" den Ausspruch „ohne Vitamine kein Leben" zur Seite. Wir wissen heute, welche große Bedeutung den Vitaminen im Stoffwechselprozeß zukommt. Der Wundheilungsprozeß kann nach v. Gaza als ein Stoffwechselprozeß bezeichnet werden. Jede Wunde — mag sie auch noch so klein sein — ist keine lokale Angelegenheit, sondern beeinflußt den gesamten Organismus. Die Vitamine werden von verschiedenen Autoren als Katalysatoren aufgefaßt, spielen eine große Rolle bei der Oxydation und Reduktion und sind von ausschlaggebender Bedeutung bei der Regeneration und der Abwehr von Infektionen.

Löhr ist keineswegs der erste gewesen, der die Lebertrantherapie angewandt hat. Schon Plinius benutzte Lebertran als Heilmittel. Ebenso verwenden die Grönländer, Eskimos und Lappen seit langer Zeit den Lebertran, mit dem sie täglich bei ihrer Nahrungssuche in Berührung kommen, als Wundheilmittel. Ende des 18. Jahrhunderts wurde Lebertran zur Behandlung von Gicht, Rheuma, aber auch Skrophulose und Hautausschlägen, also Krankheiten, deren Ursache man vor allem im „unreinen Blut" suchte, empfohlen. (Kay, Percival, Bardsley). Im Dezember 1822 erschien in Deutschland von dem Siegener Hofrat und Kreisphysikus Dr. Schenk eine Arbeit über die Heilkräfte des Lebertrans. Lebertran wurde damals angewandt gegen Caries, Osteomalacie und wurde per os gegeben, um eine schnelle Heilung von Wunden zu erzielen. Er scheint sich aber in der Therapie niemals richtig durchgesetzt zu haben, denn über lange Zeitabschnitte ist von einer Lebertranbehandlung nichts zu hören. 1834 beschrieb Brefeld eine Lebertransalbe und betrieb externe Lebertrantherapie bei den verschiedensten Knochen-, Gelenk- und Drüsenerkrankungen. Er konnte damals noch keine Erklärung für die angeblichen, guten Einwirkungen des Leber-

trans auf die Wundheilung geben, wie auch vorher 1824 von einer Utrechter wissenschaftlichen Vereinigung dieses nicht gesagt werden konnte. 1925 sah die chemische Industrie, nachdem die Vitaminfrage besonders akut geworden war, hier ein gutes Betätigungsfeld und brachte mit der Desitinsalbe ein Lebertranpräparat in den Handel. Unter den heute angebotenen Lebertransalben ist das Unguentolan, nach Angaben von Löhr hergestellt, wohl die bekannteste.

Das Vitaminbedürfnis des gesunden Menschen hängt vom Wachstum, seiner Tätigkeit und dem Alter ab. Bekannt sind uns die Krankheitsbilder der Avitaminosen und der Hypervitaminosen, bei denen eine Störung des Vitaminhaushaltes vorliegt. Bei den verschiedensten Krankheiten, wie z. B. Infektionskrankheiten, hat man beobachtet, daß der Bedarf an Vitaminen infolge des gestörten Stoffwechsels weit größer ist. Nicht zuletzt werden so auch Beziehungen zwischen dem Wundstoffwechsel und dem Vitaminhaushalt bestehen. So lag der Versuch nahe, die Wundheilung durch lokale Gaben von Vitaminen zu beeinflussen. Wenn wir heute von einer externen Vitaminbehandlung sprechen, so verstehen wir darunter besonders die äußere Anwendung des Lebertrans, sei es direkt oder in Salbenform.

In seinen ersten Veröffentlichungen schrieb Löhr die günstige Wirkung des Lebertrans auf die Wundheilung seiner Totalität, dem in ihm enthaltenen Vitamin A, dem Vitamin D und den ungesättigten Fettsäuren zu. Lebertran beeinflußt nach Löhr das Wachstum des gesamten mesenchymalen und besonders auch des epithelialen Gewebes recht günstig. Bakteriologisch hemme Lebertran das Wachstum der Keime und histologisch werde von ihm eine milde verlaufende Entzündung und eine Hyperaemisierung gesetzt, die den Heilungsprozeß ebenfalls begünstigen sollen. Zuletzt habe der Lebertran die Eigenschaft, alles Gewebe, lebendes wie auch totes, sehr schnell ölig zu durchdringen, dadurch die Abgrenzung und Abstoßung nekrotischer Herde zu veranlassen, um sie dann zu raschem autolytischen Zerfall zu bringen. Henschen geht sogar auf dem deutschen Chirurgenkongreß 1934 in Berlin in einer Diskussion noch über die Behauptungen Löhrs hinaus und schreibt dem im Lebertran enthaltenen Jod, Brom und Phosphor weiter günstige Wirkungen zu und meint, daß der Lebertran auf indirektem Wege eine Anregung der Leukopoese und Phagocytose hervorrufe.

Diese Fragen führten zu massenhaften Untersuchungen und Debatten. An dieser Stelle sind vor allem die Arbeiten Laubers über die Beziehungen der Vitamine zur Regenera-

tion hervorzuheben, die Löhrs Ansichten, wie später noch ausgeführt wird, widerlegen.

Nach dem heutigen Stand der Forschung soll das Vitamin A die Epithelneubildung anregen. Bei Vitamin-A-Mangel entstehen vor allem in den oberflächlichen Epithellagen Auflockerungen, Neigung zur Eintrocknung, Atrophien und Metaplasien mit krankhafter Durchlässigkeit der oberflächlichen Zellagen. Das Vitamin A kann also als Epithelschutzvitamin, wie es v. Drigalsky bezeichnete, angesehen werden. Diese Funktion erklärt uns auch die bei A-Mangel auftretenden Veränderungen der Hornhaut. Durch diese Lockerung des Epithels ist natürlich eine größere Infektionsgefahr vorhanden. v. Euler spricht von einer Schutzwirkung des Vitamins A und stellte Versuche mit experimentell gesetzten Infektionen an. Nachgewiesen ist der Einfluß von enteralen Gaben von Vitamin A auf die Infektionsabwehr, und zwar übt das Vitamin A unmittelbar keinen Einfluß auf die bakterizide Kraft des Blutes aus (Pfannenstiel), sondern wirkt auch hier durch die epitheliale Schutzfunktion. Ob diese Eigenschaft bei lokalen Gaben ebenfalls besteht, konnte noch nicht genau festgestellt werden. Daß der Organismus bei den verschiedensten Infektionen einen erhöhten Vitaminbedarf hat, haben Untersuchungen von Funk, Stepp, Pfannenstiel und Frank ergeben. Sie sahen vitaminarm oder -frei ernährte Tiere bald an der Infektion zugrunde gehen, während bei sonst normalem Futter die Tiere bei reichlicher Vitamingabe sehr widerstandsfähig waren. Cramer bezeichnete das Vitamin A auch als antiinfektiöses Vitamin, da es nach seiner Ansicht sehr viel zur Immunitätssteigerung beiträgt.

Um die Wirkung der Vitamine bzw. des Lebertrans und seiner Salben zu studieren, stellten vor allem Lauber, Löhr und v. Drigalsky Versuche mit Meerschweinchen an. Auf jeder Körperseite wurde dem Versuchstier symmetrisch eine etwa ein Markstück große Wunde gesetzt. Die eine Wunde wurde dann mit dem entsprechenden Präparat behandelt, während die andere Trockenwunde und Kontrollwunde blieb. Andererseits wurden auch durch perorale Gaben Versuche mit diesen Präparaten gemacht, um dann die Wirkung auf die Wundheilung und Regeneration zu studieren. Bei diesen Versuchen will Löhr festgestellt haben, daß der reine Lebertran die beste Heilwirkung hervorrufe. Da reiner Lebertran aber wegen seiner öligen Konsistenz schlecht lokal verwandt werden kann, sucht er nach einer geeigneten Salbengrundlage, um sie dem Lebertran beizugeben. Versuche in dieser Richtung sollen bei allen Salbengrundlagen, wie gelbe Vaseline,

reinste weiße, amerikanische Vaseline, wasserhaltigem Lanolin und Eucerin, eine deutliche, sehr starke Wundheilungsverzögerung sowohl gegenüber Kontrollwunden als auch Wunden völlig unbehandelter Tiere gezeigt haben. Schon vor Löhr wurde der Einfluß von Salbengrundlagen auf die Wundheilung von Lauber untersucht. Seine Ergebnisse werden später noch eingehend behandelt.

Mischte Löhr jedoch der Salbengrundlage Vaseline Lebertran bei, so ergab sich keine Verzögerung, sondern eine Beschleunigung der Wundheilung, die er auf den Lebertranzusatz zurückführte. Weiter stellte Löhr fest, daß bei den mit Lebertransalbe behandelten Tieren auch die unbehandelten Kontrollwunden eine Heilungsbeschleunigung in fast gleichem Tempo und Maßstab wie die salbenbehandelten Wunden zeigten. Diese Fernwirkung der Lebertransalbe erklärt er sich damit, daß die wirkenden Vitamine vom Körper resorbiert werden und diese so im ganzen Tier wirken können.

Daß die Wirkung des Lebertrans in seiner Totalität beruht, bekräftigt Löhr in seiner letzten, mit Unger und Zacher herausgebrachten Arbeit. Er sagt, die Behauptung, das Vitamin A allein oder nur die Fettsäuren seien die wirkenden Faktoren, sei in keinem Falle experimentell bestätigt. Alle bis jetzt angestellten Versuche seien nicht mit reinem Vitamin A durchgeführt, sondern mit in Oel gelösten Konzentraten, die immer mehr oder minder große Mengen von Vitamin D und vom Lösungsmittel her ungesättigte Fettsäuren enthielten. Auch bei den Versuchen mit Vitamin D sei dieses gleichfalls in öliger Form angewandt, wo also auch ungesättigte Fettsäuren zugegen waren. Kemmler zieht aus seinen Versuchen über die Beeinflussung von Wundheilungsvorgängen durch Vitamin D, die er mit Vigantollösung und zum Vergleich mit bestrahltem Ergosterin in öliger Lösung durchführte, den Schluß, daß die Förderung der Wundheilung vor allem auf den Nebensubstanzen, also den ungesättigten, peroxydhaltigen Fettsäuren beruht. Die Wirkung des Lebertrans mit dem Vorhandensein von ungesättigten Fettsäuren aber zu begründen, ist nicht angängig. An dieser Stelle ist eine Arbeit Seirings zu erwähnen. Nach ihm sei man nicht berechtigt, die Wirkung der Vitamine als solche einfach auf Vitaminsalben zu übertragen. In seinen Versuchen mit hochungesättigten Fettsäurelösungen sah er dieselben schnellen Heilerfolge wie mit Lebertran. Bei der Behandlung mit Fettsäurelösungen fiel ihm die starke Granulationsbildung, die gute Epithelisierung und das schnelle Reinigen der Wunde auf, also alles Eigenschaften, die Löhr dem Lebertran zuspricht.

Bei Behandlung mit Vitaminen allein will er keine so gute Heilung gesehen haben. Er schließt deshalb, daß der Erfolg der Lebertranbehandlung wohl einwandfrei feststehe, jedoch sei er keine Vitamin-, sondern lediglich eine Fettsäurewirkung. Die von Seiring verwandten Fettsäuren waren jedoch chemisch von anderer Beschaffenheit als die im Lebertran enthaltenen. Seirings Ergebnisse sind deshalb mit Vorsicht zu bewerten und können nicht, wie er es tat, zu Vergleichen herangezogen werden.

In seinen neuesten Versuchen hat Löhr mit den unverseifbaren und verseifbaren Anteilen des Lebertrans gearbeitet. Der Lebertran wurde verseift, dieses Gemisch dann mit organischen Lösungsmitteln, wie Aether, ausgewaschen, um die beiden Anteile zu trennen. Den Hauptbestandteil an unverseifbaren Substanzen bilden die Vitamine A und D, deren günstige Wirkung er für bewiesen hält. Auch Cholesterin ist in dem unverseiften Anteil vorhanden. Es verzögert nach Löhr die Wundheilung, ist aber nur in so kleiner Menge vorhanden (0,4 bis 0,6% des Lebertrans), daß es weiter keinen Einfluß ausübt. Bei seinen Aeußerungen über Vitamin A verbessert sich Löhr gegenüber seinen früheren Arbeiten erheblich zugunsten von Lauber. Er achtet, wie später bei Laubers Versuchen noch angegeben wird, auf die Konzentration des Vitamins A, hält A in zu hoher Konzentration für schädigend und will es in Konzentrationen, die dem Lebertran entsprechen, angewandt haben. Die verseifbaren Anteile sind vor allem die ungesättigten Fettsäuren, die nach Löhr ebenfalls die Wundheilung beschleunigen. Daraus folgert er, im Lebertran von guter, bestimmter Qualität wirken die Vitamine A und D und die ungesättigten Fettsäuren. Die Heilungsbeschleunigung ist nicht nur von lokaler, sondern auch allgemeiner Bedeutung. Die Wirkung wird vor allem durch Beeinflussung von oxydativen Zellvorgängen hervorgerufen. Die Salbengrundlagen sind nicht von allzu großer Bedeutung.

Lauber fand in seinen Versuchen über die Regeneration, daß lediglich das Vitamin-A-Konzentrat „Vogan“ einen fördernden Einfluß auf die Wundheilung ausübt. Bei peroraler Applikation nur kleiner Dosen sah er eine auffallende Beschleunigung, bei Steigerung der Dosen hingegen zeigte sich kein Unterschied gegenüber den Kontrolltieren, während bei Ueberdosierung schwere Störungen in der Wundheilung auftraten. Als er der Frage der lokalen Applikation nachging, fand er, daß die Verabreichung von Vogan, einem Vitamin-A-Konzentrat in verschiedener Konzentration direkt auf die Wunden keine fördernden Einflüsse, mitunter sogar Hemmungen, auftraten.

Lauber ging weiter daran, das Vogan und auch die anderen Vitamine in Verbindung mit verschiedenen Salbengrundlagen und als Zusatz zu verschiedenen Salben zu studieren. Hier muß nach seiner Ansicht vor allem auf die Salbengrundlage größter Wert gelegt werden. Er stellte fest, daß lediglich das Vitamin A (Vogan) in Verbindung mit einer Cholesterinsalbengrundlage, und zwar nur in einer Verdünnung von 1:1000, höchstens bis zu 1:100 herab, einen günstigen Einfluß auf die Wundheilung ausübt. Bei einer Konzentration von 1:20 waren bereits Verzögerungen festzustellen. Zusätze von Vitamin B oder D ergaben entweder eine starke Verzögerung oder sogar krankhafte Veränderungen. Natürlich ist der Vitaminhaushalt beim Versuchsobjekt allgemein im Gleichgewicht zu halten, um nicht eine schlechte Heiltendenz von Wunden hervorzurufen. Bei allen Vaseline-Lanolin-Grundlagen und vor allem bei Lebertransalben zeigten sich im Gegensatz zu Löhr ungünstige Erfolge, Verzögerung der Heilwirkung. Lauber führt diese in erster Linie auf die Salbengrundlagen zurück und neigt zu der Ansicht, daß sie beim Lebertran außerdem auf dem Antagonismus der vorhandenen Vitamine A und D beruhen. Thomas, der über die Korrelationen von Vitamin A und D geschrieben hat, bezeichnet sie ebenfalls als Antagonisten. Lauber zog so den Schluß, daß das Vitamin A in geringer Konzentration sowohl bei peroraler als auch lokaler Anwendung lediglich in Verbindung mit einer geeigneten Salbengrundlage eine Beschleunigung der Wundheilung als günstige Wirkung auf die Regeneration hervorruft. Diese Grundlage ist eine Cholesterinsalbengrundlage. Bei späteren Versuchen zeigten sich auch Eucerin und Fissan als geeignet. Ihre gute Wirkung ist nach Lauber vielleicht mit der physikalischen Beschaffenheit, die eine andere Wirkungsweise des Vitamins A als bei fetthaltigen Grundlagen auslöst, zu erklären. Wahrscheinlich sind die Resorptionsverhältnisse besser als bei den übrigen fetthaltigen Salben, denn diese hemmen anscheinend die Lebensfähigkeit des Granulationsgewebes und Epithelsaumes. Eine weitere Erklärung für die günstige Wirkung des Vitamins A auf die Wundheilung geben uns evtl. die Versuche von Jusatz, die vor allem auch auf die antiinfektiöse Wirkung des Vitamins A hinzielen. Jusatz ging von der allgemein beobachteten Tatsache aus, daß vitaminarm ernährte Tiere der Infektion viel leichter anheimfallen und diese Anfälligkeit durch entsprechende Gaben von Vitaminen behoben werden kann. Er fand, daß bei Kaninchen der Cholesterinspiegel des Blutes nach Vitamin-A-Gaben ganz wesentlich steigt. Das Vitamin A scheint also durch die Regelung der

Cholesterin- bzw. Lipoidverteilung im Blut und in den Geweben die lokale Abwehr gegenüber Infektionserregern anzuregen. Weiter wissen wir andererseits, daß gerade die Haut im Cholesterinhaushalt eine große Rolle spielt. Durch Vitamin A kann es so vielleicht zu einer Anreicherung von Cholesterin kommen, was dann eine Regenerationsförderung zur Folge hat. Ob dem Vitamin A über seine Einwirkung auf das Serumcholesterin auch noch ein Einfluß auf die Immunitätslage zukommt, ist noch nicht geklärt. Es kann gesagt werden, daß das Vitamin A keinen unmittelbaren Einfluß auf die bakterizide Kraft des Blutes ausübt. Eine Resistenzerhöhung durch Vitamin-A-Gaben ist noch nicht nachgewiesen. Jedoch kann eine antinfektiöse Wirkung des Vitamins A bei Infektionen, die infolge von A-Mangel die veränderten Deckepithelien befallen, in Betracht kommen.

Kümmell, Jensen, wie auch Lundh veröffentlichen neuerdings Arbeiten, in denen sie eine Beschleunigung der Wundheilung durch Lebertran fanden. Es liegen also auch sich widersprechende Versuchsergebnisse vor. Dieses kann darauf beruhen, daß die Versuche an verschiedenen Tierarten vorgenommen wurden. Weiter spielen Ernährung, Alter und Konstitution der Tiere eine wichtige Rolle. Nicht zuletzt ist zu beachten, daß durch Jahreszeit, Klima und Witterung ein verschiedener Vitaminbedarf und -verbrauch vorhanden ist. Alle diese Faktoren müssen also bei diesen Untersuchungen berücksichtigt werden. Weiter arbeiteten Kümmell und Jensen mit Tieren, die zwei Wunden gesetzt bekamen. Für die Beurteilung der Vitaminwirkung ist diese Anordnung nicht zweckmäßig. Ihre Ergebnisse selbst sind nicht ganz eindeutig, denn bei mehreren Tieren konnte eine Beschleunigung der Heilung gegenüber der Trockenwunde nicht festgestellt werden. Die Wirkung von Unguentolan begründen Kümmell und Jensen weiter damit, daß sich bei Umspritzung der Wunden mit diesem schnellere Heilung ergab. Auf die Tatsache, daß durch Injektion von Vitamin-A-haltigen Stoffen die Tiere gegen Infektion viel resistender werden, hat ja Stepp schon früher hingewiesen. Diese Versuche fallen aber in ein ganz anderes Gebiet als das der lokalen Applikation.

Von Drigalsky ist ein eifriger Befürworter der Löhr'schen Methode. Er führt die mitgeteilten Erfolge der Lebertrantherapie vor allem auf die Wirkung des Vitamins A zurück, für das er ja wegen der ausgesprochenen Epithelwirkung den Namen „Epithelschutzvitamin" vorgeschlagen hat. In seinen Versuchen fand er, daß bei Tieren experimentell gesetzte Wun-

den nach Behandlung mit Unguentolan viel schneller heilten als sonst. Die Wirkung des Vitamins A im Unguentolan beweist er damit, daß Kontrolltiere ebenfalls mit Unguentolan, in dem aber durch Erhitzen auf 130° die Vitamine zerstört wurden, behandelt, keine Beschleunigung, ja eine Verzögerung der Wundheilung zeigten. Ob die gute Einwirkung damit bewiesen ist, ist fraglich. Durch das Erhitzen des Lebertrans können auch Stoffe entstanden sein, die die Wundheilung beeinträchtigen, sodaß also nicht der fehlende Vitamin-A-Gehalt die Schuld trägt. Koch und Engels sind der Ansicht, daß mit dem Vitamin A auch ein erheblicher Teil der Fettsäuren vernichtet wird. Sie erkennen deshalb die Versuche von v. Drigalsky nicht an. An den Versuchen von Lauber und Rocholl versuchte v. Drigalsky mit Unrecht zu kritisieren, wenn er ausführt, diese hätten das Vitamin A überhaupt als unwirksam bezeichnet. Er hat dabei nicht beachtet, daß ja Lauber sogar eine starke Wirkung des Vogans bei peroraler Applikation beobachtete und lediglich bei lokaler Anwendung von Vitamin A in öliger Lösung keinen Erfolg sah. v. Drigalsky wirft Lauber weiter vor, daß dieser das Vitamin A in Form von Vogan, also nicht rein, angewandt habe, tadelt sich damit aber selbst, denn auch er hat mit Vogan gearbeitet und von einer Vitamin-A-Wirkung gesprochen. Wenn v. Drigalsky die Ergebnisse von Lauber über die Wichtigkeit der Salbengrundlage anzweifelt und sie wie Löhr als nicht wichtig bezeichnet und sogar behauptet, daß die angewandten Salbengrundlagen sich chemisch alle sehr nahe ständen, so muß dem widersprochen werden. Vielleicht hat er die Cholesterinsalbe mit der Cholesterinvaseline verwechselt, denn in den von Lauber angewandten Grundlagen sind vor allem Lipoide und nicht Fette enthalten.

Lundh und Holmquist gingen in ihren Versuchen auf die Angaben über die Wichtigkeit der Salbengrundlagen bei der Vitamintherapie ein. Sie fanden, wenn sie nichtwirksamen Salbengrundlagen das Heilbuttleberöl „Decamin“ zusetzten, eine Beschleunigung der Wundheilung. Die Beschleunigung belief sich aber den unbehandelten Tieren gegenüber auf nur vier Tage. Dieses Ergebnis liegt wohl, wie auch Lauber betont und in ausgedehnten Versuchsreihen bestätigt hat, in den physiologischen Grenzen und ist somit nicht beweisend. Allgemein ist an diesen Versuchen noch auszusetzen, daß den Tieren immer zwei Wunden gesetzt wurden, wodurch, wie Bier, Fränkel u. a. schon betont haben, ganz andere biologische Verhältnisse hervorgerufen werden. Die Frage einer Beschleunigung der Wundheilung durch Be-

handlung mit Vitaminen ist mit solchen Versuchen jedenfalls nicht zu beantworten.

Das Ziel jeglicher Wundbehandlung ist, möglichst schnelle Heilung und Wiederherstellung der Funktion des verwundeten Körperteiles. Von ausschlaggebender Bedeutung sind das Zustandekommen und die Lokalisation der Wunde, die Art der Infektion und vor allem auch der Gesamtzustand und das Alter des Patienten. Gleichartige Wunden brauchen nicht immer gleiche Heiltendenz zu haben. Sehr empfindlich sind Sehnen, Sehnenscheiden, Gelenke und Knochen. Man kann sagen, daß vor allem Gewebe, was gegen Zug und Druck und sonstige Belastung außerordentlich widerstandsfähig ist, oft große Schwierigkeiten bereitet. Die Wunden sind während des Heilungsprozesses möglichst wenig zu stören, und Klapps Forderung der biologischen Gewebsschonung kann nicht genug betont werden.

Die Lebertransalbe Unguentolan ist nach Löhr bei Wunden aller Art, wie Frischverletzungen, chronisch infizierten Wunden, Verbrennungen aller Grade, Phlegmonen, Beingeschwüren und Osteomyelitis indiziert. Sie scheint ein chirurgisches Allheilmittel zu sein. Die beiden Methoden, die nach Löhr benannt wurden, sind der einfache Lebertransalbenverband und der Lebertrangipsverband. Im Lebertrangipsverfahren versuchte Löhr, sich alle Grundsätze der neueren, biologischen Wundbehandlung zunutze zu machen. So fordert er bei seiner Methode vollkommene Ruhigstellung der Wunde und des erkrankten Gliedes, seltenen Verbandswechsel, geordnete Regelung des Sekretabflusses und Schaffung optimaler Regenerationsverhältnisse. Durch die hyperaemisierende Wirkung des geschlossenen, im Sinne von Bier und Ritter angewandten Gipsverbandes unter Mitwirkung von reichlichen Mengen Lebertran will Löhr eine milde Heilentzündung und maximale Regeneration des Wundgewebes erzielen. Durch Ruhigstellung, eine grundsätzlich anerkannte Forderung bei Verletzungen, läßt sich vor allem ein weiteres Eindringen von Keimen in tiefere Schichten des Gewebes verhindern. Um eine Ruhigstellung zu garantieren, wurden Schienenverbände und Gipsschienen angewandt. 1916 ging Ritter auf Grund seiner guten, im Kriege gesammelten Erfahrungen zum geschlossenen Gipsverband über. 1930 griff Löhr auf dieses Verfahren zurück und kombinierte es mit einer Lebertransalbenbehandlung. Auch der Amerikaner Orr bedient sich bei seiner Behandlungsmethode des geschlossenen Gipsverbandes. Statt des Lebertranes verwendet er jedoch Vaseline. Lange hat in Deutschland 1932 erstmalig auf dieses Verfahren hinge-

wiesen. Die Verwendung von Vaseline wird von Löhr abgelehnt, da er bei ihr eine Heilungsverzögerung festgestellt hat. Im Gegensatz zu Löhr führt Orr vor Anlegen des Gipsverbandes eine radikale Wundausscheidung durch und wäscht die Wunde dann mit Jodtinktur, Alkohol oder anderen Desinfizienzien aus.

Bei einer Verletzung, z. B. an einer Extremität, bestreicht Löhr die Wunde dick mit Unguentolan, bedeckt sie zum Schutze mit Mulltupfern und legt dann die ganze Extremität in einen zirkulär abschließenden, fensterlosen Gipsverband. Bei reinen, nicht ausgedehnten Weichteilverletzungen begnügt sich Löhr mit einem Stärkeverband. Ganz leichte Fälle werden mit einem Mullverband versehen, unter dem ein den verletzten Bezirk rings umschließender Kreppapierverband liegt, um auch hier das Prinzip der feuchten Kammer, worüber später noch zu schreiben ist, zu erfüllen. Neben der absoluten Ruhigstellung garantiert der geschlossene Gipsverband natürlich einen ausgezeichneten Schutz gegen Stoß und Berührung.

Nach Löhr läßt der Gipsverband das Unguentolan allmählich durchsickern und saugt sich damit voll. Unter diesem Gipsverband wird so eine feuchte Kammer gebildet und eine milde Heilentzündung hervorgerufen. Von der Bier'schen Kammer unterscheidet sich nach Löhr diese feuchte Kammer jedoch dadurch, daß die Wundsekrete durch den Gips sofort an die Luft treten können und Stauungen über der Wunde verhindert werden, da ja Eiter und Sekret auch unter dem Verband Abfluß finden. Weiter ist der Luftabschluß nicht ganz vollständig, denn durch die Poren des Gipses kann noch Luft hindurch. Diese Unterschiede gegen die Bier'sche Kammer so hervorzuheben, ist nicht berechtigt. Eiter- und Sekretstauung müssen bei der Art des Verfahrens vorkommen, denn die Abflußmöglichkeiten sind sehr gering. Weiter wird sich der Gipsverband bald vollgesogen haben und müßte dann erneuert werden, was aber gegen die Forderung des seltenen Verbandswechsels verstößt. Der Gasaustausch, den die Granulationen ja besonders benötigen, muß sehr gering sein, denn die Granulationen selbst sind mit Salbe bedeckt und der mit Unguentolan, Eiter und Sekret getränkte Gips ist wohl kaum noch luftdurchlässig. Löhrs Auffassung, daß eine geregelte Ventilation und guter Abfluß vorhanden ist, kann also nicht hingenommen werden, zumal bei eitrigen Wunden eine oft sehr starke Sekretion beobachtet wird.

Durch die feuchte Kammer soll weiter ein gutgewärmtes Treibhausmilieu mit optimalen Verhältnissen für Wachstum und Regeneration geschaffen sein. Hierbei ist zu beachten,

daß bei nicht sachgemäßem Anlegen des Gipsverbandes erheblicher Schaden verursacht werden kann, indem eine heftig tobende Entzündung nur noch mehr angeregt wird. Zu viel Gewebe wird so dem Einschmelzungsprozeß anheimfallen. Der Verband kann erst dann angelegt werden, wenn die Infektion gebrochen ist, fordert Löhr und ist sich der Gefahren genau bewußt. Jedes Stadium der Wunde gleich zu behandeln, ist als ein schwerer Fehler zu bezeichnen. Klinisch und auch therapeutisch muß bei der Wundbehandlung das Stadium der Infektion von dem der Regeneration streng unterschieden werden, wie während des Krieges Klapp betonte. Das Prinzip der feuchten Kammer selbst wird nicht von allen Seiten anerkannt, und Laarmann hat vor kurzem geschrieben: „Genau so, wie für das Gewebe, sind durch die ideale Brutofentemperatur auch für die Keime auf dem an und für sich schon guten Nährboden beste Verhältnisse geschaffen. Hinzu kommt noch ein rascher Zerfall von Zellen, die sich sonst noch erholt hätten, und die starke Auflockerung der Wundumgebung durch den Vorgang der Mazeration in der feuchten Kammer. Es sind dies Umstände, die der Entstehung und dem weiteren Umsichgreifen der Entzündung besonders Vorschub leisten."

Die Befürchtung, daß unter Unguentolan und dem lange liegenbleibenden Unguentolangipsverband die Haut mazeriert wird, hat sich in vielen Fällen, wie auch in der hiesigen Klinik, bestätigt. Löhr hat nur in geringem Maße Mazerationen der umliegenden Haut gesehen, denn nach seiner Ansicht ist ja die normale Gewebsatmung unter dem Gipsverband nicht gestört, was von anderen Seiten angezweifelt wird. Eine Salbe, die aber schon gesunde Haut mazeriert, kann schlecht von den sehr empfindlichen Granulationen vertragen werden. Löhr selbst und verschiedene Autoren, die sein Verfahren befürworten, wie Jencio, Mutschler und Zuelzer schützen sich gegen die Mazeration dadurch, daß die Wundränder mit Zinksalbe abgedeckt werden und so Unguentolan nur mit dem Defekt selbst in Berührung kommt.

In seinem Buch „Wundheilung" schreibt Löhr an einer Stelle: Er wende den geschlossenen Lebertrangipsverband nur dann an, wenn die Wunde gleich in das Stadium der Regeneration überführt werden soll, also bei allen Wunden, deren Infektion nach dem klinischen Befunde belanglos erscheint, zumeist bei Frischwunden und da vorwiegend bei solchen mit großen Defekten, die ohne plastische Operation oder Opferung von wichtigen Gewebsteilen nicht zu decken sind. Jede Schnittwunde, bei der nach der Wundausschneidung eine Naht ohne Spannung möglich ist, wird genäht. — Beim Betrachten

dieser Sätze zeigt sich eine Klippe in der Löhr'schen Behandlungsmethode. Wie steht es bei ihr mit der Friedrich'schen Wundausschneidung? Löhr selbst übt sie wohl in vielen Fällen aus. Ist sie nicht vollständig durchführbar, so begnügt er sich mit der Abtragung der gröbsten Verschmutzungen, der gequetschten Wundränder und der Gewebsfetzen. Dann erst beginnt er nach seiner Methode zu behandeln. Besonders betont wird die richtige Wundausschneidung im Verlaufe der Behandlung nicht, sie scheint also für ihn nicht mehr von so grundlegender Bedeutung zu sein. Andere Autoren und Befürworter der Löhr'schen Methode gehen sogar noch weiter. Jencio schreibt in einer Arbeit hinsichtlich der Verwendbarkeit des Unguentolans im Truppendienst folgendes: Sorgfältige primäre Wundbehandlung würde bei ihnen grundsätzlich wohl geübt. Im Ernstfalle wären jedoch auf den Truppenverbandsplätzen oft die Möglichkeiten dazu nicht gegeben, sei es durch zu großen Andrang oder dadurch, daß junge Aerzte noch nicht die nötige chirurgische Erfahrung hätten. Der Unguentolanverband mit seinen hervorragenden Eigenschaften ermögliche eine Wundbehandlung ohne eingreifende chirurgische Maßnahmen. Ausgenommen seien natürlich die erdverschmutzten Wunden. Die Behandlung mit Unguentolan sichere ebensogute Heilerfolge wie die oft umständliche und schwierige chirurgische Behandlung. — Größtes Aufsehen und Widerspruch in dieser Hinsicht mußten die Mitteilungen Bosses anläßlich des schweren Reinsdorfer Sprengstoffunglücks im Juni 1935 machen. Bei einem solchen Massenandrang von Verwundeten aller Art habe Bosse sich gezwungen gesehen, seine Behandlung so durchzuführen, daß die Infektion gehemmt, schnelle Heilung herbeigeführt und Arbeit, Zeit und Material gespart würde. Die Löhr'sche Methode des Lebertrangipses habe sich glänzend bewährt. Da zu einer gründlichen Wundtoilette überhaupt keine Zeit gewesen sei, seien trotzdem keine Gasoedeme, noch irgendwelche anderen Komplikationen aufgetreten. Bosse stellt die Frage, ob bei diesen glänzenden Erfolgen mittels der Lebertranmethode die Friedrich'sche Wundausschneidung überhaupt noch im bisherigen Sinne und in allen Fällen angewandt werden müsse. Bosses Behandlungserfolge liegen wohl darin, daß er zumeist sehr kleine Verletzungen behandelte und somit die Auskeimungszeit der Erreger nie erreicht wurde. Daß er eine Anaerobeninfektion verhindert hat, kann durch Lebertran bewirkt sein. Mit der Löhr'schen Behandlungsmethode, der er aber den Erfolg allein zuschreibt, hat dies jedoch nicht im geringsten etwas zu tun. Lebertran, ob mit oder ohne Vitamine,

wie überhaupt jedes Oel mit hoher Jodzahl und somit hohem Oxydationsvermögen, bedingt, wie Schnell schreibt, eine unmittelbare Schwächung von Anaerobenerregern durch die sofortige Verstärkung des Oxydationsprozesses. Die natürlichen Abwehrkräfte des Körpers, wie Steigerung der Fermentsekretion und Gefäßdurchblutung, welche die Phagozytose im Gefolge haben, werden aktiviert. Versagen die letzteren, so nützt die vorübergehende Schwächung der Erreger auch nichts. Die Friedrich'sche Methode ist zum Prinzip in der Chirurgie geworden. Sie ermöglicht uns, aus der stets infizierten Gelegenheitswunde eine keimfreie oder sehr keimarme chirurgische Wunde zu machen. Indem wir ausschneiden, entfernen wir mit dem Gewebe die eingedrungenen Keime mit ihrem Nährboden aus zerquetschten, toten Zellen. Dieser Eingriff hat in den ersten 6—10 Stunden zu erfolgen, da nach den Untersuchungen von Friedrich dies die Inkubationszeit ist, während der die Keime träge und untätig, also auch ungefährlich, in der Wunde haften. Diese Methode allein läßt uns leicht entstehende, schwerste Schäden für den Verletzten verhüten. Bosses Frage hat sich also vom Standpunkt der heutigen Chirurgie als vollkommen unberechtigt und unangebracht erwiesen. Der Mitteilung von Bosse trat in der Literatur Lauber entgegen, da er sie für einen bedenklichen Rückschritt in der Wundbehandlung hält.

Neben der guten Regeneration selbst ausgedehnter Gewebsdefekte will Löhr unter dem Lebertrangipsverband keine Oedeme oder Schwellungen gesehen haben. Die Qualität des neuen Gewebes sei ausgezeichnet, das Gewebe selbst gut durchblutet und mit fester Epidermis überzogen. Neigungen zu Kontrakturen wären nie aufgetreten. Viele Stimmen haben gerade in letzter Zeit Löhrs Methode in dieser Hinsicht als nicht besser als die bisher angewandten bezeichnet. Bei ihr traten genau so schrumpfende Narben wie bei allen anderen Methoden der Wundbehandlung auf. Timpe, der sich auch der Löhr'schen Methode bediente und bei ihr keine besseren Erfolge als z. B. bei Behandlung mit Naftalanzinkpaste gesehen hat, schreibt, daß Narbenschrumpfungen sehr häufig beobachtet wurden. Er führt dieses darauf zurück, daß sich hier eine bindegewebige Umwandlung des im Defekt sich neugebildeten Gewebes vollzieht. Bei späterer Ausschneidung derartiger Narben will Timpe noch nach Monaten nach der Behandlung die Salbe in kleinen bis kirschkerngroßen Depots haben liegen sehen. Bei zu starken Narbenschrumpfungen nach der Lebertranbehandlung ließ Timpe eine plastische Operation folgen.

Andere, die sich mit der Löhr'schen Methode befaßten, äußerten sich weiter dahin, daß diese nur in den ersten 3 Wochen mit Aussicht auf Erfolg angewandt werden könne. Mutschler geht in einer Arbeit auf diese Bedenken ein und kommt dabei auf eine Voraussetzung bei der Lebertransalbenbehandlung, den seltenen Verbandswechsel, zu sprechen. Nach seiner Ansicht darf ein Verbandswechsel frühestens alle 4, besser alle 6—8 Tage, erfolgen. Bei Wunden, bei denen nach Art der Verletzung eine geringe Infektionsgefahr erwartet werden darf, läßt er den Verband sogar bis zu 3 Wochen liegen. Jetzt komme die kritische Zeit in der Behandlungsmethode. Der erste, mächtige Granulationsanreiz auf das verletzte Gewebe scheine nach 3 Wochen nicht mehr so stark zu sein. Die durch den Gipsverband hervorgerufene, starke Heilentzündung hat zu reichlicher Eiter- und Sekretbildung geführt. Mutschler sieht darin im Gegensatz zu Löhr zweifellos einen gewissen Nachteil der Lebertransalbenbehandlung. Durch die Eiter- und Sekretbildung entstehen nach ihm oft sehr erhebliche Mazerationen der umgebenden Haut und auch des neugebildeten Gewebes. Dieser Nachteil ist nach Mutschler schnell zu beseitigen, denn bei der weiteren Behandlung handele es sich darum, das schädigende Sekret zu entfernen, um so das neu-gebildete Gewebe zu schützen. Dies geschieht bei dem Verbandswechsel. Reste der Lebertransalbe und alles Sekret werden sorgfältig entfernt. Bei größeren Verletzungen legt Mutschler nicht sofort einen neuen Verband an, sondern nimmt die bewährte, alte Lufttrockenbehandlung zur Hilfe. Das Lufttrocknen dauert allerdings nur wenige Stunden, sodann wird die Salbenbehandlung fortgesetzt. Durch das Trocknen der Wunde an der Luft seien seine Heilerfolge viel besser. Um bei der weiteren Salbenbehandlung das neugebildete Gewebe durch die Sekretbildung nicht zu schädigen, deckt Mutschler, wie es auch andere vorgeschlagen haben, dieses gut mit Zinksalbe ab. Der seltene Verbandswechsel stellt also eine Grundforderung der Lebertrantherapie dar. Allgemein hat man sich ja möglichste Schonung der verletzten Stellen zum Prinzip gemacht, um den Heilungsprozeß wenig zu stören. Diese Forderung ist somit keine Errungenschaft, die erst mit der Lebertransalbenbehandlung eingeführt wurde.

Von vielen Aerzten wird mit Recht als Nachteil der Lebertrangipsmethode der oft unausstehliche Geruch des sich massenhaft ansammelnden Eiters angeführt. Es ist namentlich in der Sommerhitze unmöglich, so behandelte Patienten auf den Krankensälen liegen zu lassen. Dieses Uebel ist nach

Löhr und seinen Anhängern schnell behoben; denn der schlechte Geruch lasse sich durch Bestreichen des Gipsverbandes mit wenig Terpentinöl sofort beseitigen. Auch Kulenkampff klagt über den Gestank der Lebertrangipsverbände. Die Löhrsche Methode wird von ihm aber auch deshalb abgelehnt, weil er bei ihr noch keine Erfolge gesehen hat. Er treibt verbandslose Wundbehandlung oder macht gelegentlich Kochsalzverbände und sieht in dem vom Körper gebildeten Schorf immer noch das beste Wundbedeckungsmittel.

Nach Löhrs Ansicht sei man seiner Methode auch deshalb ängstlich gefolgt, weil man die Wunde und den Heilungsprozeß nicht sehen und evtl. eintretende Infektionen nicht früh genug beobachten könne. Jede geringste, fortschreitende Infektion führe aber zu klopfenden Schmerzen, Schlaflosigkeit und ziehe den gesamten Organismus stark in Mitleidenschaft, sodaß hier ein gutes Kriterium gegeben sei. Ueber das Befinden der Wunde könne man sich also nach Befragen des Patienten nach Schmerzen, Druckgefühl und durch die Temperaturkontrolle sofort informieren. Unbedingte Indikationen zur vorzeitigen Abnahme des Gipsverbandes sind also die bekannten Zeichen eines entzündlichen, fortschreitenden Prozesses. Jede Verzögerung hat dann für den Patienten schwerste Komplikationen zur Folge.

Wenn das Für und Wider der Löhr'schen Methode nach allgemeinen Gesichtspunkten nun eingehend behandelt worden ist, ist es doch notwendig auf die speziellen Ausführungen Löhrs über die Behandlung der einzelnen Arten von Verletzungen einzugehen. Die Methode läßt der Kombinationsgabe des Einzelnen noch so viel Raum, daß es Löhr angebracht erscheint, gewisse Vorschriften mit auf den Weg zu geben, um nicht in jedem Falle die Verantwortung auf sich zu laden. Im übrigen ist Löhr der Ansicht, wann mit der Lebertransalbenbehandlung angefangen werden muß, kann nur von Fall zu Fall entschieden werden. Nach seiner Erfahrung wird der Arzt, der die Methode beherrscht, dafür aber bald einen Blick bekommen. Die alte chirurgische Regel „ubi pus, ibi evacua" soll unberührt bleiben. Nach der Beherrschung der Infektion soll die Weiterbehandlung mit Lebertran zu glänzenden Resultaten führen.

Bei der Behandlung von Frischverletzungen an Finger, Hand, Zehe und Fuß erkennt Löhr die allgemeinen Grundsätze, Niederschlagen der Infektion und Wiederherstellung der Funktion des verletzten Gliedes, an. Bei Abquetschungen und Abrissen von Fingerkuppen z. B., bei denen er sich zur operativen Behandlung wegen zu großen Substanzverlustes

nicht recht entschließen konnte, behandelt er sofort mit Lebertran. Die Kuppen wuchsen hier an oder faulten ab und gaben dann ausgezeichnete Stümpfe. Komplikationen traten fast nie auf. Löhr meint, daß die bei diesen Verletzungen mehr oder weniger immer vorkommende Gewebsquetschung und Nekrose sich ganz allein und sehr schnell auflöst, und daß besonders die Lebertranbeimengung diesen Auflösungsprozeß beschleunigt. Dieser biologische Prozeß sei viel zuverlässiger als der mit dem Messer und treffe auch die eigentlichen Grenzen zwischen regenerationsfähigem und -unfähigem Gewebe wesentlich besser. Dieser Art von Behandlung ist entgegenzuhalten, daß die Wundversorgung auch immer eine Wunduntersuchung sein muß, um z. B. Taschenbildungen genügend zu beachten. Eine ordnungsmäßige, chirurgische Versorgung aller dieser Wunden wird wohl das beste Ergebnis zeigen und die Gefahr von Komplikationen nehmen. Baumecker und Meyer-Burgdorf haben z. B. an einem großen Krankengut die Erfahrung gemacht, daß die Stümpfe bei Fingerkuppenverletzungen, die mit einem Unguentolangipsverband behandelt wurden, nicht immer ausreichend gepolstert und häufig sehr empfindlich waren. Sie mußten deshalb des öfteren nachamputieren. Das Wesentliche bei der Behandlung dieser Verletzungen ist nach ihnen die Ruhigstellung und wenn irgend möglich die primäre Wundversorgung. Kingreen versorgt frische Verletzungen stets nach den Friedrich'schen Grundsätzen, da gerade bei Fingerverletzungen die Spätergebnisse nach der Behandlung mit einem Lebertrangipsverband trotz Heilung häufig funktionell ungünstig sind.

Bei Verletzungen an Hand und Fuß mit Substanzverlust lehnt Löhr die vielen Arten von Plastiken ab, da der gewünschte Erfolg doch nicht eintrete und solche Plastiken meist nur aus Furcht vor sekundärer Infektion vorgenommen werden. Durch den Lebertrangipsverband will Löhr sich das Gewebe weitgehendst selbst regenerieren lassen. Die Erfolge seien gut, die Gewebsregenerate ausgezeichnet innerviert und vaskularisiert. Atrophie, Glanzhautbildung und Ueberempfindlichkeit gegen Druck und Stoß seien fast nie zu beachten. Löhrs Assistent Flimm hat gerade über die letztere Art von Verletzungen Untersuchungen angestellt, die die einzelnen Behandlungsmethoden verglichen. Flimm gibt in seinen Veröffentlichungen keiner Methode den Vorzug, betont aber natürlich die guten Ergebnisse bei Anwendung von Lebertran. Kirschner dagegen weist darauf hin, daß wir in der künstlichen Epithelisierung mit dem Thiersch'schen Lappen oder mit den Reverdin'schen Läppchen ausgezeichnete Verfahren

der schnelleren Epithelisierung und Heilung besitzen. Die Behauptung ist falsch, daß sich unter Lebertran alle Wunden epithelisieren und keine Transplantationen nötig sind. Er warnt überhaupt vor Ueberschätzung der Lebertranmethode, und betont, daß eine Wundbehandlung ohne Lebertran noch nicht als rückständig zu bezeichnen ist, denn andere Behandlungsmethoden sind mindestens ebenso gut, wenn nicht sogar besser. Kirschner sah z. B. bei einer ringförmigen Verletzung in der Gegend des Ellenbogens, wie der Teil, der mit einem Thiersch'schen Lappen versehen wurde, viel schneller und besser heilte als der mit Lebertran behandelte Teil, bei dem noch lange Zeit sehr schlechte Granulationen vorhanden waren. Ebenso zeigte bei einem Dekollement beider Unterschenkel der mit Lebertran behandelte Unterschenkel monatelang schlechte Granulationen und kaum Epithelisierung. Der andere, mit Zinksalbe behandelte Unterschenkel dagegen heilte sehr schnell. Auch Klapp sah, wie ein Lappen, der einen Fingerkuppendefekt decken sollte, unter dem Lebertrangipsverband vollständig zu Grunde ging.

Bei infizierten Verletzungen an Hand, Finger und Fuß geht Löhr nach den bewährten Grundsätzen der Chirurgie vor. Es wäre töricht zu glauben, daß man z. B. bei der Behandlung eines Panaritiums durch Doppelincision nach Klapp noch auf andere Weise bessere Erfolge erzielen kann. Behandlung mit Lebertran schlägt Löhr hier erst vor, wenn man vollkommen Herr der Infektion ist und sich im Stadium der Regeneration befindet. Ebenso sieht Löhr ein, daß bei Biß- und Kratzwunden eine gründliche Wundausschneidung am Platze ist, denn hier haben wir es fast immer mit hochgradig virulenten Mischinfektionen zu tun. Auch mit der Behandlung der Verbrennungen hat sich Löhr beschäftigt und mußte die bekannten Methoden der Therapie, wie die Tanninbehandlung, durchaus anerkennen und deren Resultate würdigen. Löhr meint jedoch, daß diese Behandlungsmethoden bei Gesichtsverbrennungen und Verbrennungen solcher Teile, auf denen die Patienten liegen müssen, schwierig anzuwenden sind. Weiter will Löhr bei einer Behandlung mit Lebertran einen besseren Schutz großer Brandwundflächen gegen sekundäre Infektion haben. Vor allem sei aber der Lebertransalbenverband bei Verbrennungen jeglicher Art angezeigt wegen des seltenen Verbandswechsels, denn Brandwunden sind äußerst schmerzhaft, und jede kleinste Berührung wird von den Patienten unangenehm empfunden. Die häufige Verabfolgung von Narkotika an diese Patienten könne so schnell unterbunden werden. Zu erwähnen ist, daß Löhr darauf hinweist, daß bei

der Behandlung mit Lebertran bei schwersten Verbrennungen die Patienten, wie andere Autoren immer glaubhaft machen wollen, nicht vor dem evtl. eintretenden Schocktode zu bewahren sind. Von Kingreen wird jedoch eine Behandlung von Brandwunden mit Lebertran abgelehnt, da Lebertran zu Eiterungen und gelegentlich zu Narbenkeloidbildungen führen kann.

Im Verlaufe dieser Betrachtungen gibt es kaum ein Gebiet in der Wundbehandlung, auf dem Löhr mit Lebertran sein Heil nicht versuchte. Er empfiehlt seine Methode bei der Behandlung von Erfrierungen (hier führt Löhr den Erfolg besonders auf die starke, hyperaemisierende Wirkung zurück), Verletzungen des Kopfes und Gesichtes, chronisch infizierten Gewebsteilen, Karfunkeln und Ulcus cruris. Besonders zu erwähnen ist das Verfahren bei Behandlung von komplizierten Knochenbrüchen. Nach eingehender Wundrevision wird die Fraktur mittels der Drahtextension gestellt. Bei schweren Verletzungen muß erst geprüft werden, ob eine akute Infektion vorhanden ist. Deshalb werden einige Stunden Rivanol- oder Lebertranumschläge gemacht. Nach der Drahtextension legt Löhr dann, wenn möglich, eine Hautnaht und gipst die Extremität polsterlos ein, um absolute Ruhigstellung zu gewährleisten. Der Gipsverband wird darauf gefenstert. Offene Wunden werden mit dickbestrichenem Lebertransalbenlappen bedeckt. Zeigen die Frakturen, wenn auch die Wunden sich schon geschlossen haben, schlechte Heiltendenz, so setzt Löhr einen neuen Reiz, um die Kallusbildung anzuregen. Er bedient sich der Beckschen Bohrung und spritzt in Abständen von 5—7 cm von der eigentlichen Frakturstelle bis auf das Periost Lebertrandepots von einigen ccm.

Bei offenen Gelenkverletzungen beschritt Löhr ebenfalls neue Wege in der Behandlungsmethode, er erkennt allerdings die bekannten Verfahren an und macht sie sich zunutze. Nach sorgfältiger Wundversorgung mit Excision der Wundränder füllt er das ganze Gelenk mit Lebertransalbe aus, bettet es dick in diese ein und legt einen zirkulär geschlossenen, fensterlosen Gipsverband an. Auf dieselbe Weise geht Löhr beim Kniegelenkempyem und bei Kapselphlegmonen vor. Die Resultate sollen, wie auch Herfarth bestätigt, durchaus befriedigend sein.

Zuletzt soll noch der Behandlung der akuten und chronischen Osteomyelitis mit Lebertransalben einige Worte geschenkt werden, denn sie stellt noch immer ein sehr undankbares und ernstes Kapitel der chirurgischen Therapie dar. Löhr betont, daß es sich bei seiner Methode weniger um ein technisches, als vielmehr um ein biologisches Prinzip handele.

Alle guten Eigenschaften des Lebertrans sollen helfen, möglichst viel lebensfähiges Gewebe zu erhalten, und einen maximalen Abwehrkampf gegen die Infektion führen. Bei der akuten Osteomyelitis behandelt Löhr konservativ und beschränkt sich auf die Spaltung des Abszesses. Nach Ablassen des Eiters füllt Löhr sämtliche Buchten mit Lebertransalbe aus, legt außen dicke Salbenlappen auf die Wunde und versieht wieder alles mit einem zirkulären Gipsverband. Statt Gummidrains und Tampons benutzt er also eine Salbenplombe und will so dem Eiter auch guten Abfluß verschaffen. Der geschlossene Gips bleibt je nach seiner eitrigen Durchsetzung 14 Tage bis 3 Wochen liegen und wird dann 1—2 mal erneuert. Die Wunde soll dann beim ersten Verbandswechsel meistens schon vollkommen geschlossen sein. Nach stattgehabtem letzten Verbandswechsel wird der Sequesterbildung dann die Aufmerksamkeit geschenkt. In der gleichen Wunde vorgehend, entfernt Löhr radikal die Sequester und behandelt in der gleichen Weise wie vorhin mit Lebertransalbe weiter. Bei jugendlichem Knochengewebe hält Löhr mit der zweiten Operation etwas zurück, da er schon oft gesehen habe, wie sich der Sequester in den Knochen wieder gut einbaut. Mit Hilfe dieser Methode will Löhr eine große Anzahl von Osteomyelitiden geheilt und so viele Patienten vor dem sehr viel ungünstigeren chronischen Stadium geschützt haben. Im Gegensatz zu Löhr fordert Lexer bei der Behandlung der akuten, eitrigen Osteomyelitis radikales Vorgehen. Rasche und gründliche Eröffnung des Herdes muß den völligen Abfluß des Eiters ermöglichen. Sämtliche kranken Knochenteile müssen sofort ausgeräumt werden, um dadurch mit einem Schlage die Quelle einer Allgemeininfektion zu entfernen. Erst dann kann man der Bekämpfung der örtlichen Infektion etwa durch Salbenverbände und Ruhigstellung Beachtung schenken. Durch ungenügendes Eröffnen kann höchstens die etwaige Sequestration beschränkt werden, aber die Gefahr der Allgemeininfektion bleibt dann immer bestehen. Wenn durch kleine Incisionen und bei weiterer Salbenbehandlung aber Heilungen erzielt worden sind, hat man es nie mit ganz frischen Fällen zu tun gehabt, sondern die Eiterungen waren dann schon genau abgegrenzt.

So konservativ Löhr bei der akuten Form vorgeht, so radikal ist sein Vorgehen bei der chronischen Form, um überhaupt eine Heilung zu erzielen. Auch bei seiner Methode gibt Löhr zu, immer noch eine Reihe von unheilbaren Fällen gesehen zu haben. Nach der radikalen Ausräumung sämtlicher Herde legt Löhr auch hier eine Lebertransalbenplombe ein, um

dann ebenso wie bei der akuten Osteomyelitis weiter zu behandeln. Bei dieser Behandlung darf man nicht davor scheuen, auch große Mengen von Lebertran in die ausgeräumten Höhlen zu füllen. Zu einer Fettembolie, wie manche glauben, komme es nie, da ja die Salbenplombe nicht unter Druck stehe. Bei der Behandlung der chronischen Osteomyelitis ist aber auf den Gipsverband Acht zu geben, da sehr leicht postoperative Schwellungen auftreten können. Bei der akuten Form braucht darauf nicht geachtet zu werden, da der Gipsverband über ein bereits sich in entzündlicher Schwellung befindliches Glied gelegt wird. Löhr betont zuletzt, daß alle seine Patienten, die ja schon manchen operativen Eingriff an ihrer chronischen Osteomyelitis mit der sonst üblichen Drainage und dem oft schmerzhaften Verbandswechsel durchgemacht hätten, dankbar die Schmerzlosigkeit seiner Behandlung anerkennen.

Löhrs Veröffentlichungen sind fast alle mit reichlichem Bildmaterial versehen, um die Erfolge seiner Behandlungsmethode noch zu unterstreichen. Vergleiche mit Material aus anderen Kliniken lassen sich schlecht anstellen, da ja die Umstände, unter denen die Verletzungen entstanden sind, und der Zustand des Verletzten selbst weitgehendst berücksichtigt werden müssen.

Die gesamten Ausführungen kritisch betrachtet zeigen, daß eine Reihe von Fragen noch in keiner Weise vollkommen gelöst ist. Namhafte Autoren halten die Löhr'sche Methode nicht für etwas Außergewöhnliches und Besonderes. Mit Rücksicht auf den Vierjahresplan hält Ritter sogar den übermäßigen Gebrauch von Lebertran für unangebracht. Als erwiesen muß angesehen werden, daß das Vitamin A in den regenerativen Prozessen des epithelialen Gewebes eine große Rolle spielt. Die Vitamine therapeutisch in den Dienst der Wundbehandlung zu stellen, hat seine Berechtigung. Wunden, die lokal oder per os in richtiger Form mit Vitaminen behandelt werden, können gute Heilergebnisse zeigen. Die alten Grundsätze der Chirurgie dürfen jedoch auf keinen Fall vernachlässigt werden. Die Friedrich'sche Methode der Wundausschneidung wird nie von einer Salbenbehandlung allein verdrängt werden. In dieser Hinsicht dürfen vor allem Bosse und auch Jencio mit ihren Ansichten zu weit gegangen sein. Alle Salben haben ja hauptsächlich die Aufgabe, das junge, sich neubildende Gewebe vor Austrocknung zu schützen, ihm also subkutanen Charakter zu verleihen. (Bier, Klapp). Eine reizlose, indifferente, in ihren Bestandteilen genau bekannte Salbe wird uns so immer die besten Dienste leisten. Nicht zuletzt ist auch die Forderung Laubers, wenn schon Vitamin-

salben in der Wundbehandlung angewandt werden, dann nur solche mit genauer Dosierung, durchaus berechtigt. Die Grundlage der Behandlung von Gelegenheitswunden ist immer noch die Friedrich'sche Methode, d. h. die Wundexcision und die primäre Naht. Als weitere Bereicherung kommt hinzu die Tiefenantisepsis nach Klapp. Bei größeren, frisch granulierenden Wundflächen läßt sich im Gegensatz zu der länger dauernden Salbenbehandlung durch Epitheltransplantation der gesamte Heilungsprozeß wesentlich beschleunigen.

---

Herrn Professor Dr. Klapp danke ich für die freundliche Ueberlassung des Themas und die Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit.

## Literatur.


Baumecker: 52. Tgg. Nordwestdtsch. Chir. 1936. Osnabrück. Bruns Beiträge. 1937. Bd. 165. S. 664.

Bommer: Haut u. Vitamine. Dtsch. Med. Wschr. 1934, I, S. 570.

Bosse: Was kann der Lebertranverband nach Löhr an der vordersten Front leisten? Münch. Med. Wschr. 1936, S. 601.

Büchner: Beitrag zur Wundbehandlung mit Lebertransalben. Dtsch. Med. Wschr. 1935. Nr. 51.

v. Drigalsky: Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung vitaminhaltiger Salben auf die Wundheilung.— Ueber lokale Vitaminwirkung bei Lebertranverbänden. Ztschr. f. Vitaminforschung. Bd. 3, H. 4.

Flimme: Die funktionellen Dauerergebnisse der Fingerkuppenverletzungen und -Verluste nach Lebertrangipsbehandlung. Ztschr. f. Chir. 1936, Nr. 42.

Grab: Vitamine und Hormone. Münch. Med. Wschr. 1937, Nr. 18.

Hartleib: Behandlung des Kniegelenkempyems mit Unguentolan. Fortschritte der Therapie. 1935, H. 5, S. 312.

Henschen: Zur biologischen Wundbehandlung der pyogenen Infektion. D. Dtsch. Chirurg. Kongreß, Berlin. 1934.

Herfarth: Ueber die Behandlung penetrierender Verletzungen großer Gelenke mit Unguentolan. Ztschr. f. Chir. 1935, Nr. 43.

Hesemann: Aktiviertes Eiweiß als Träger von Lebertranvitaminen in der perkutanen Therapie. Hippokrates. 1936, H. 44, S. 1181.

Horsch: Therapeutische Erfahrungen mit der Löhrschen Lebertrangipsmethode bei der Osteomyelitis. Arch. f. Klin. Chir., Bd. 184, H. 2.

Jencio: Das Löhrsche Lebertranverfahren in der prakt. Chirurgie. Münch. Med. Wschr. 1935, S. 1485.

Jusatz: Die Bedeutung des A-Vitamins f. d. Entstehung und Bekämpfung von Infektionen. Dtsch. Med. Wschr. 1934, S. 573.

Kemmler: Ueber die Beeinflussung von Wundheilungsvorgängen durch Vitamin D. Mitt. aus d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 1934. 43, S. 453.
Kingreen: Vereinig. nordwestdtsch. Chir. Stettin 1937. Bruns Beiträge. 1938, Bd. 167, H. 2.
Kirschner: 61. Tgg. d. Dtsch. Gesellsch. f. Chir. 1937: Arch: f. Klin. Chir. 1937, Bd. 189.
Klages: Ueber Osteomyelitis. Dtsch. Chir. Kongr. 1934.
Koch u. Engels: Klin. u. exp. Ergebnisse mit Multival-Wundsalbe und Multival-Wundlösung. Ztschr. ges. Chir. u. Grenzgeb. 1938, Bd. 87, S. 9.
— — Zbl. f. Chir. 1938, S. 290—302.
Kraemer: Die Behandlung von Wunden bei Geisteskranken mit Unguentolan. Dtsch. Med. Wschr. 1935, Nr. 19, S. 754.
Kulenkampff: Chir. Tgg. 1934. Arch. f. Klin. Chir. 180. Vereinigung Mitteldtsch. Chir. Halberstadt 1937. Zschr. f. Chir. 1938, Nr. 14/15.
Laarmann: Die Behandlung von Finger- und Zehenwunden. Dtsch. Med. Wschr. 1937, Nr. 44.
Langen: Prakt. u. Theoret. Erwägungen bei der therapeutischen Anwendung von Oleum jecoris Aselli. Dtsch. Aerzteztg., Nr. 430, Jahrg. 11.
Lauber: Vitamine als Heilmittel in der Chirurgie. Med. Welt, 1936, Nr. 8.
— — Experimentelle Untersuchungen über die Beziehung der Vitamine zur Regeneration. Ztschr. d. ges. Med., Bd. 98, 1936, S. 43.
— — Die Vitamine in ihrer Bedeutung für das Regenerationsproblem. Med. Welt. 1936, Nr. 19.
— — Beitrag zur Wundbiologie. Med. Welt. 1936, Nr. 25/26.
— — Biologische Wundbehandlung. Hals-, Nasen- u. Ohrenarzt. II. Teil, Bd. 43, 1936, Heft 1 u. 2.
— — Experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen der Vitamine zur Infektion. Bruns Beiträge. 1936, Bd. 164.
— — Weitere experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen der Vitamine zur Wundheilung. Bruns Beiträge. 1935, Bd. 161, S. 565.
— — Vitamintherapie bei chirurgischen Erkrankungen. Med. Welt. 1937, Nr. 13, S. 415.
Lauber u. Rocholl: Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung vitaminhaltiger Salben auf die Wundheilung. Klin. Wschr. 1935, Nr. 32, S. 1143.
Lauerbach: Erfahrungen mit Desitinsalbe bei Behandlung von Ulcera cruris. Klin. Wschr. 1925, Nr. 51.

Lexer: Biologische Behandlung der pyogenen Infektionen. Schweiz. Med. Wschr. 1935, Nr. 4.
Löhr: Wundheilung. Verlag Joh. Ambr. Barth. Leipzig. 1937.
— — Die Behandlung von frischen und älteren Hand- und Fußverletzungen mit Substanzverlusten mit dem Lebertrangipsverband. Der Chirurg. 1934, H. 1.
— — Die Behandlung großer, flächenhafter Verbrennungen 1., 2. u. 3. Grades mit Lebertran. Der Chirurg. 1934, H. 7.
— — Die Behandlung der akuten und chronischen Osteomyelitis der Röhrenknochen mit dem Lebertrangips. Arch. f. Klin. Chir. 1934, Bd. 180.
— — Das Gasoedem, seine klinische Diagnose und seine serologische Behandlung. (Zugleich ein Beitrag zur Wundbehandlung mit dem Lebertrangips.) Arch. f. Klin. Chir. 1934, Bd. 179.
— — Ueber die Lebertransalbenbehandlung mit und ohne Gipsverband bei frischen Verletzungen, Verbrennungen und phlegmonoesen Entzündungen. Zbl. f. Chir. Nr. 29, 1934.
— — Die Behandlung von schlecht heilenden, ulzerösen Gliedmaßstümpfen mit großen Gewebsdefekten. Zbl. f. Chir. 1934, Nr. 31.
— — Der Lebertran bei der äußeren Behandlung von Wunden. Dtsch. Med. Wschr. 1934, Nr. 15.
— — Die Wundbehandlung schwer heilbarer Wunden unter Benutzung von Lebertran. Therap. d. Gegenwart. 1934, Nr. 10.
— — Ueber biologische Wundbehandlung. Med. Welt. 1934, Nr. 36.
Löhr-Unger-Zacher: Tierexperimentelle Untersuchungen über die Wundheilung mit Lebertran und die Wirkung seiner Bestandteile. Münch. Med. Woch. 1937, Nr. 47.
Löhr u. Treusch: Die Wirkung des Lebertrans und der Lebertransalbe auf Wundeitererreger. Zbl. f. Chir. 1934. Nr. 31.
Lotheissen: Ueber Desitinolanbehandlung in der Chirurgischen Praxis. Wiener Med. Wschr. 1937, Nr. 1.
Lücke: Wundbehandlung mit Honig und Lebertran. Dtsch. Med. Wschr. 1935, II, S. 1638.
— — Erfahrungen mit der Lebertransalbe Desitinolan. Dtsch. Med. Wschr. 1935, Nr. 24.
Meyer-Burgdorf: 52. Tgg. d. Nordwestdtsch. Chir. Osnabrück 1936. Bruns Beiträge. 1937, Bd. 165, S. 664.
Mutschler: Die Wundbehandlung mit der Lebertransalbe. Münch. Med. Wschr. 1937, Nr. 18, S. 692.

Orbach: Die Verwendbarkeit der Desitinsalbe bei chirurgischen Erkrankungen. Therap. d. Gegenwart. 1925, S. 557.
Orr: A new Era in the treatment of osteomyelitis an other infactions. Bruce Publishing Company Saint Paul, Minnesota. 1930.
Ritter: Behandlung im geschlossenen Gipsverband. Münch. Med. Wschr. 1918, Nr. 29.
— — Vereinig. Nordwestdtsch. Chir. Stettin 1937. Bruns Beiträge. 1938, Bd. 167, H. 2.
Schaer: Erfahrungen mit Unguentulan. Schweizer Med. Wschr. 1935, H. 32.
Schnell: Die Pharmazeutische Industrie. Veröffentlichungen der Fachgruppe pharmazeutische Erzeugnisse d. Wirtschaftsgruppe chemische Industrie. 1938.
Schübel: Zur Toxikologie der Vitamine. Med. Welt. 1937, Nr. 21, S. 705.
Strauß: Unsere Erfahrungen mit der Lebertransalbe Unguentolan. Dtsch. Med. Wschr. 1935, H. 2.
Thomas: Ueber Korrelation von Vitamin A und D. Dtsch. Med. Wschr. 1935, II, S. 2079.
Timpe: Erfahrungen mit der Wundbehandlung nach Löhr. Bruns Beiträge. 165, H. 2.
Welckenbach: Ueber Desitinwundsalbe. Dtsch. Med. Wschr. 1925, Nr. 29.
Westermann: Die äußere Anwendung von A-Vitaminen in der Chirurgie. Ztschr. f. ärztl. Fortbildung. 1936, H. 7, S. 189.
Zuelzer: Erfahrungen über den Lebertransalbenverband mit und ohne Gips nach Löhr bei bestimmten chirurgischen Erkrankungen. Ztschr. f. Chir. 1934. Nr. 29.

# Lebenslauf.

Am 1. Juni 1913 wurde ich, Gerhard Hartmann, in Oberwiederstedt (Südharz) als Sohn des Materialprüfers Gustav Hartmann und seiner Frau Margarete, geb. Klanert, geboren. Nach 4jährigem Besuch der Volksschule in Oberwiederstedt trat ich Ostern 1923 in die staatlich anerkannte Mittelschule zu Hettstedt (Südharz) ein. Ostern 1929 ging ich zur Oberrealschule in Halberstadt und legte dort im Februar 1932 meine Reifeprüfung ab. Anschließend bezog ich die Universität Gießen, um mich dem Studium der Mathematik und Physik zu widmen. Nach dem 4. Semester wandte ich mich dem Studium der Medizin zu. Während des Sommersemesters 1935 studierte ich in Halle, danach ging ich wieder nach Gießen, um im April 1936 mein Physikum abzulegen. Meine klinischen Semester verbrachte ich dann insgesamt in Marburg. Während meiner Studienzeit war ich in Ostpreußen im Arbeitsdienst und diente beim Infanterie-Regt. 15 in Kassel. Ich bin evangelisch und deutscher Abstammung.

Meine medizinischen Lehrer waren:

in Gießen: Becher, Bothe, Bürker, Feulgen, Küster, Rolshoven, Schmidt, Weitz;

in Halle: Graf Haller, Hett;

in Marburg: Baumann, Becher, Boeminghaus, Förster, Freudenberg, Gremels, Grüter, Klapp, Kehrer, Kestermann, Klewitz, Kretschmer, Laubender, Loebell, Neumann, Pfannenstiel, Rix, Ruete, Schwenkenbecher, Uffenorde, Versé, Wiskott.